

1967

DIE BEDEUTUNG DER ANATOMISCHEN
REPOSITION BEI
AUSSENKNÖCHELFRAKTUREN

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF. 94304

RUDOLF / HEEP

1967



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Krankenhaus rechts der Isar München
Direktor: Prof.Dr.med.G.Maurer

DIE BEDEUTUNG DER ANATOMISCHEN
REPOSITION BEI
AUSSENKNÖCHELFRAKTUREN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
RUDOLF HEEP
aus
Frankfurt.a.M.

1967

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. med. G. Maarer

Mitberichterstatter: Prof. Dr. med. R. Zenker

Dekan: Prof. Dr. med. F. Holle

Tag der mündlichen Prüfung: 3.10.1967

Fotodruck: Mikrokopie GmbH, 8 München 22, Bruderstraße 9

Meinen Eltern

Die Frakturen in der Umgebung des oberen Sprunggelenkes und die eigentlichen Knöchelbrüche gehören zu den häufigsten Knochenverletzungen. Ihre Zahl steigt noch weiter durch die zunehmende Popularität verschiedener Sportarten (Skilaufen usw.), durch die Technifizierung und durch den Straßenverkehr. Für den Menschen aber und für seine Arbeitsfähigkeit ist eine vollkommene Wiederherstellung von Form und Funktion des Fußes von großer Bedeutung, und das zu erreichen, soll oberstes Ziel der Behandlung sein. Außerdem ist der Knöchelbruch eine Gelenkfraktur, bei der sich jede Verschiebung der Fragmente nachteilig auf die spätere Funktion auswirken kann. Wichtig ist vor allem, daß die Knöchelgabel ihre frühere Geschlossenheit wiedererlangt und jede Subluxation ausgeglichen wird. Die Frage, ob überhaupt und wie weit eine Dislokation des Außenknöchels das Heilergebnis beeinträchtigt, ist der Gegenstand vieler Veröffentlichungen; auch bei der Nachuntersuchung unserer Patienten war diese Frage von Interesse.

1933 schrieb F. LANGE: In den orthopädischen Kliniken bilden die Beschwerden, welche nach Verletzungen der Knöchel auftreten, die häufigste Frakturfolge, die wir zu behandeln haben. Das trifft heute nicht mehr in vollem Maß zu. Die Erkennung der Verletzungen ist verbessert, die Behandlung systematisiert.

Vom Altertum bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts wurden die Verletzungen im Bereich des oberen Sprunggelenkes als Luxationen angesehen. Dann begann man die einzelnen Formen der Frakturen und Luxationen zu erkennen, einschließlich der Sprengung der tibiofibularen Verbindung. Aber erst die Röntgenära brachte Klarheit über die einzelnen Formen und ihre Pathogenese mit entsprechenden Folgerungen für die Therapie (Lauge-Hansen).

ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE

Die Gelenkfläche des oberen Sprunggelenkes ist kleiner als die des Knie- und Hüftgelenkes. Dabei hat es die größere Last zu tragen bei gleichzeitig hoher

Beanspruchung bezüglich Beweglichkeit und häufiger Fehlbeanspruchung. Jede Fehlform muß sich deshalb besonders stark auswirken. Das obere Sprunggelenk ist ein reines Scharniergelenk, die quere Achse geht durch die Mitte der Talusrolle, läuft durch die Spitze des lateralen Knöchels und unter der Spitze des medialen Knöchels hindurch. Die Talusrolle ist ventral breiter als dorsal. Sie wird deshalb bei Dorsalflexion von den Knöcheln fest gefaßt, bei Plantarflexion jedoch nur locker, so daß geringe seitliche Wackelbewegungen möglich sind.

Der Schaft der Fibula ist durch eine Syndesmose in einer Aussparung der Tibia verankert; der laterale Knöchel liegt etwas weiter dorsal als der mediale. Fibula und Tibia sind durch schräg von medial kranial nach lateral kaudal verlaufende Bänder verbunden. Diese Bänder dringen auch in den Spalt zwischen Tibia Fibula ein, sie verbreitern außerdem die distale Tibiagelenkfläche lippenförmig. Die Verbindung zwischen Schienbein und Wadenbein ist federnd.

Beide Knochen werden bei Dorsalflexion um 2-3 mm auseinander gedrängt.

Die Führung des Talus wird lateral und medial durch fächerförmig angeordnete Bänder ergänzt. Die Gelenkkapsel ist ventral und dorsal schlaff und dünn, sie wird durch Fasern aus den angrenzenden Bändern verstärkt.

Ventral sind die Scheiden der darüberlaufenden Sehnen mit der Kapsel verlötet und verhindern ein Einklemmen der Letzteren ins Gelenk. Die Kapsel bietet keinerlei Schutz gegen Luxationen, auch nicht in Verbindung mit den darüberlaufenden Sehnen.

VERLETZUNGSFORMEN UND MECHANISMEN

Die Gliederung in Distorsionen, Frakturen, Luxationen bzw. Luxationsfrakturen ist artifiziell. Es bestehen vielmehr fließende Übergänge von der Bänderzerrung bis zur bimalleolären Fraktur. Deshalb sind auch die Versuche, die Reihenfolge der ein-

einzelnen Verletzungskomponenten experimentell festzulegen, nicht ganz wirklichkeitsnah. Trotzdem ist es für Therapie und Prognose wichtig, den Unfallmechanismus zu erkennen.

Die Art der Knöchelbrüche und ihrer Verschiebungen ist außer von der Richtung der einwirkenden direkten oder indirekten Gewalt, auch von der Stellung des Fußes (Dorsal- oder Plantarbeugung, Pronation oder Supination, Eversion oder Inversion), des Knie und besonders des Hüftgelenkes sowie des ganzen Körpers während des Unfalles abhängig.

Die Bruchformen werden nicht nur von der Geschwindigkeit des Sturzes, vom Gewicht und Alter des Verletzten und dem Kalkgehalt seiner Knochen, sowie der allgemeinen Stärke und augenblicklichen Spannung seiner Muskeln, sondern auch von der Bodenbeschaffenheit (eben, schräg, hart, weich) beeinflusst.

Die Kräfte, die durch das Unfallereignis frei werden, setzen sich nicht nur aus der Formel $\text{Masse} \times \text{Geschwindigkeit} = \text{Kraft}$ zusammen, sondern werden noch durch die oben angeführten Umstände, und zwar besonders

durch die Reaktionsfähigkeit der Muskeln, beeinflusst. Die unter verschiedenen Bedingungen entstandenen Verletzungen zeigen ganz bestimmte Gesetzmäßigkeiten.

In der Literatur findet man mehrere Schemata zur Einteilung der Knöchelbrüche. Für die Therapie hat sich die genetische Einteilung von Lauge-Hansen bewährt. Er konnte durch Experimente am frischen Leichenfuß folgendes zeigen:

- 1) Ein Großteil der Brüche des oberen Sprunggelenkes läuft in einem typischen Mechanismus ab, so daß ein Schema über den ganzen Verletzungshergang gegeben werden kann.
- 2) Eine Beurteilung des Unfallherganges aus der im Röntgenbild ersichtlichen Dislokation der Fragmente ist nur in wenigen Fällen, aus der typischen Bruchform jedoch ohne Berücksichtigung der Dislokation in den meisten Fällen exakt möglich.

Letztere Tatsache ist der besondere Vorteil dieser "genetischen" Einteilung, da man aus der exakten Rekonstruktion des Bruchmechanismus durch gezielte Reposition im entgegengesetzten Sinn unter Umständen auch ohne Sicht im Röntgenschirm eine anatomische Wiederherstellung des Gelenkes erzielen kann. Viele Autoren schreiben, daß sie sich bei Einhaltung dieser Regel mehrmals von der überraschenden Leichtigkeit der Reposition überzeugen konnten.

Lauge-Hansen fand auf Grund von Experimenten am Amputationspräparat heraus, daß man fast alle Knöchelfrakturen auf vier Grundtypen zurückführen kann. Die Namen der einzelnen Gruppen nahm er von der Stellung des Fußes, in der die einwirkende Kraft den Bruch verursachte. Demnach unterscheidet er folgende Bruchformen:

Supinations-Eversions Brüche

Supinations-Adduktions Brüche

Pronations-Eversions Brüche

Pronations-Abduktions Brüche.

Über die Häufigkeit der einzelnen Bruchformen findet man in der Literatur folgende Angaben:

Supinations-Eversions Brüche	62% - 68,5%
Supinations-Adduktions Brüche	9% - 15,5%
Pronations-Eversions Brüche	7% - 8,3%
Pronations-Abduktions Brüche	6% - 12%.

Die Prozentzahlen stammen aus Untersuchungen von Lauge-Hansen selbst, Kristensen, Widén und Reimers. Jede dieser Gruppen hat noch "Stadien", welche mit Bänderzerrungen beginnen und bis zu den schweren, einfachen und den doppelten Knöchelbrüchen oder Verrenkungsbrüchen fortschreiten.

Eine weitere wichtige Verletzung im Bereich des oberen Sprunggelenkes, deren Erkennung und Behandlung für den Heilerfolg wichtig ist, ist die Schädigung des tibio-fibularen Bandapparates. Zur tibio-fibularen Syndesmose gehören folgende Bänder:

- 1) dorsale Ligamentum tibio-fibulare
- 2) ventrale Ligamentum tibio-fibulare
- 3) Membrana interossea.

Diese Bänder verschaffen der Gabel ihre Stabilität. Durch eine gewisse Elastizität der Bänder, die natürliche Verbiegbarkeit und Torsionsfähigkeit der Fibula erhält die Gabel auch dynamische Funktion, nämlich die eines Auffanglagers für den komplizierten Bewegungsablauf der Talusrolle.

Mit isolierten Außenknöchelfrakturen können folgende Arten von Gabelsprengungen gemeinsam auftreten:

- 1) Die Zerreissung der tibio-fibularen Syndesmose mit Zerreissung des Ligamentum deltoideum bei hohem Bruch des Wadenbeins. Das geschieht nur beim Stadium III und IV der Pronations-Eversions Fraktur, wenn der innere Knöchel nicht gebrochen ist. Es weicht nicht nur das Wadenbein vom Schienbein, sondern auch das Sprungbein vom inneren Knöchel ab.
- 2) Zerreissung des Ligamentum deltoideum allein mit Drehbruch des Außenknöchels in Gelenkshöhe,

das geschieht beim Stadium IV der Supinations-Eversions Fraktur, wenn beim Drehbruch des Außenknöchels in Gelenkshöhe der innere Knöchel nicht gebrochen ist, sondern statt dessen das Ligamentum deltoideum abgerissen ist. Es weicht nur das Sprungbein vom inneren Knöchel nach außen, während die Verbindung zwischen Schienbein und Wadenbein erhalten ist.

FOLGEN VON AUSSENKNÖCHELFRAKTUREN

Nachdem auf Form und Funktion des oberen Sprunggelenkes, die verschiedenen Unfallmechanismen und Bruchformen eingegangen worden ist, sind die Spätfolgen der Knöchelbrüche von Interesse. Welches sind nun die häufigsten Folgen von Außenknöchelfrakturen? Da die Brüche im Bereich des oberen Sprunggelenkes meist Gelenkfrakturen sind, kann es oft entweder schon primär durch den Unfall selbst zu Knorpel- und Weichteilschädigungen kommen, die zu ungünstigen Ergebnissen führen, oder es kann dadurch, daß die

Heilung der Fraktur in schlechter Stellung zur Inkongruenz der Gelenkflächen führte, zu einer später folgenden Arthrosis deformans mit Schmerzen und Bewegungseinschränkungen kommen. Außerdem können Gangunsicherheit und häufiges Umknicken die Folge einer nicht erkannten oder ungenügend lang ruhiggestellten Bänderverletzung oder Sprengung der Syndesmose sein. In einigen Fällen sieht man manchmal auch ein Sudeck-Syndrom.

BEHANDLUNGSMETHODEN UND DEREN PROBLEME

Das Behandlungsergebnis isolierter Außenknöchelfrakturen wurde untersucht. Dabei war von Interesse, wie sich eventuelle Dislokationen des lateralen Knöchels auf das Heilergebnis auswirken können, weiterhin, ob die millimetergenaue Reposition und Retention - die man ja, will man sie in allen Fällen konstant erreichen, fast nur operativ erlangen kann - eine relativ sichere Garantie zur Verhütung von Spätschäden ist, und ob das der einzige Weg ist, um für einen möglichst hohen Prozentsatz von Patienten die volle Funktionsfähigkeit des Gelenkes wieder zu erreichen.

Willenegger und die Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese z.B. fordern eine exakte anatomische Reposition, und sie betonen besonders, daß eine solche mit Sicherheit fast nur durch operative Behandlung erreicht wird. Nur durch millimetergenaue Reposition des Malleolus lateralis kann das Auftreten einer sekundären Arthrosis deformans vermieden werden.

Willenegger berichtet, daß beim Auftreten und Gehen die Horizontalebene des oberen Sprunggelenkes in eine Supinationsstellung von $5-10^{\circ}$ zu liegen kommt. Dadurch wird der Talus nach lateral gedrückt. Die dabei auftretenden Druck- und Scherkräfte müssen vom äußeren Knöchel und der Syndesmose übernommen werden. Dadurch würde sich die von Bolin aus Röntgenuntersuchungen abgeleitete Annahme erklären, daß der Außenknöchel bis zu $1/6$ der beschleunigten Körperlast auffangen soll. Nach dieser Theorie kommt also der Fibula eine wichtige gelenkmechanische Bedeutung zu, und zwar als Leitstab zur Führung der Talusrolle. Schon eine geringe Dislokation des Außenknöchels hätte demnach

eine eindrucksvolle Reduktion der tragenden Berührungsflächen des Talus zur Folge und damit ein Anwachsen des Druckes pro cm^2 über das physiologische Maß hinaus, was natürlich zu schlechten Ergebnissen führen würde.

Breitenfelder hat ähnliche Versuche am Leichenbein gemacht. Er zeigt, daß bei einer 2-3 mm großen Verschiebung bei einem langen Drehbruch des Außenknöchels sich die vertikale Talusachse um 10° verdreht und es dadurch zu Fehlbelastungen kommt.

Gegen diese Modellversuche am Skelett ist einzuwenden, ob und wie weit sich die Veränderungen der Kongruenz der Gelenke durch diese kleinen Dislokationen auf die Verhältnisse in vivo übertragen lassen. Es ist denkbar, daß durch Anpassung des Bandapparates ein gewisser Ausgleich möglich ist, so daß die Talusrolle nicht um das Maß der Frakturdislokation verschoben wird. Ob es eine solche Toleranz gibt, wissen wir allerdings nicht sicher.

Aber wenn selbst eine Dislokation des Außenknöchels von 1-2 mm und mehr keine Folgen hinterläßt, wie wir später sehen werden, so kann die Halte- und Führungsfunktion des Außenknöchels für die Talusrolle nicht so sehr ausgeprägt sein. Da jedoch auf der einen Seite ein unphysiologischer Spielraum des Talus in der Knöchelgabel in einem hohen Prozentsatz zu einer Frühabnutzung, also Arthrosis deformans führen würde, muß auf der anderen Seite dem inneren Kollateralband eine dem Außenknöchel zumindest gleichwertige Rolle zukommen, die auch allein zu einer Stabilisierung des Talus ausreicht (Weller, Leitz). Das scheint ein plausibler Grund dafür, daß es trotz Dislokation nicht zu der erwarteten Arthrose gekommen ist.

Viele Autoren sehen aufgrund der oben erwähnten Tatsachen in der operativen Reposition das sicherste Mittel zur Wiederherstellung der anatomischen Verhältnisse und damit zur Vermeidung ungünstiger Dauerergebnisse. Dem stehen die Nachuntersuchungen von Kett, Aichner und Wessely entgegen, die 50 konservativ

und 50 operativ behandelte Fälle aus den Jahren 1956 - 1959 miteinander verglichen haben. Das Behandlungsergebnis war in beiden Gruppen annähernd gleich. Auch konnten sie die von einzelnen Autoren zur Vermeidung von Arthrosen geforderte anatomische Stellung des Außenknöchels nicht bestätigen, da z.B. 40% der Patienten, bei denen eine Außenknöchelfraktur mit Verschiebung geheilt war, beschwerdefrei waren. Auch Weller und Leitz kamen zu einem ähnlichen Ergebnis bei ihren Nachuntersuchungen, als sie sahen, daß selbst bei mit größerer Dislokation geheilten Außenknöchelfrakturen keine nennenswerten Spätschäden auftraten. Auch bei unseren Patienten wurde festgestellt, daß 58,0% der nicht ideal geheilten Außenknöchelfrakturen vollkommen beschwerdefrei waren.

Dem lateralen Knöchel kommt in vivo scheinbar doch nicht eine so große Bedeutung zu, wie es Willenegger und Breitenfelder in ihren Modellversuchen festgestellt haben. Eine millimetergenaue Reposition des Außenknöchels, die mit Sicherheit fast nur operativ

erreicht werden kann, scheint also nicht von so eminenter Wichtigkeit zu sein, sondern man gelangt auch trotz kleiner Dislokationen zu guten Dauerresultaten.

Auch berichten Dinstl und Spängler, daß sie gefunden haben, daß bei ihrem Krankengut bei guten Repositionsergebnissen nur 64,8% beschwerdefrei waren, während 35,2% trotz anatomischer Wiederherstellung nur mittelmäßige Gehfunktionen aufweisen. Das muß in erster Linie der primären Knorpel-Band- und Weichteilschädigung angelastet werden. Ähnliche Erfahrungen wurden auch mit unseren Patienten gemacht.

Es ist logisch, daß die Anhänger der Theorie der millimetergenauen Reposition auch die Verfechter der operativen Behandlung sind. Das wirft das Problem operative oder konservative Behandlung auf.

Grundsätzlich kann man von vornherein weder die operative noch die konservative Behandlung zur Behandlung der Wahl erklären.

In der Literatur halten sich die Befürworter beider Methoden die Waage, wobei die Verfechter der operativen Methode oft mitteilen, daß auch mit der konservativen Behandlung gute Erfolge erreicht werden können. Wenn man die Behandlungsergebnisse miteinander vergleicht, stellt man fest, daß sie annähernd gleich sind (Kett, Aichner, Wessely). Eine Ausnahme macht Willenegger, der schreibt, daß 92,0% seiner Patienten die volle Funktionsfähigkeit wiedererlangten.

Entscheidend aber ist, daß als Ziel einer jeden Behandlung die Wiederherstellung der vollen Funktion des Gelenkes angestrebt wird. Dieses Ziel kann konservativ oder operativ erreicht werden. Dabei ist die Frage nicht: "konservativ o d e r operativ", sondern die Frage ist, wann muß man operieren und wann kann man operieren? (W. Ehalt).

Bei guter Schmerzausschaltung gelingt die unblutige Einrichtung in den meisten Fällen, wenn keine unüberwindlichen Hindernisse vorhanden sind,

die man nur operativ beseitigen kann.

Böhler hat folgende Einrichtungshindernisse zusammengestellt:

- 1) Zwischenlagerung eines Faszien-Perioststreifens,
- 2) Zwischenlagerung von kleinen abgescherten Knochen- und Knorpelstückchen,
- 3) Verhakung der Bruchstücke des Knöchels,
- 4) Verschiebung des zentralen Bruchstückes des Wadenbeins um volle Schaftbreite nach medial hinter das Schienbein und Verhakung in dieser Stellung,
- 5) Drehung des Knöchels um seine Längsachse,
- 6) Kippung des Knöchels.

In diesen Fällen ist ein operatives Vorgehen angezeigt. Eine operative Behandlung scheint dann nicht indiziert zu sein, wenn man mit der konservativen Behandlung genau so gute Ergebnisse erzielt (Kett, Aichner, Wessely).

Die konservative Behandlung ist technisch nicht immer die einfachste, aber für den Patienten die ungefährlichste und zuverlässigste und meistens auch die wirtschaftlichste.

Bei der Indikation zur Operation sollte man deshalb einen strengen Maßstab anlegen und sich dabei nur von medizinischen Gesichtspunkten leiten lassen.

Die Entscheidung, ob man operativ vorgehen soll oder nicht, soll nicht nur von der Bruchsituation allein beeinflußt werden, sondern der Allgemeinzustand, das Alter des Patienten, die senile Osteoporose, Zirkulationsstörungen der Beine, Stoffwechselstörungen, Adipositas usw. sind Fakten, die gegen eine Operation sprechen.

Zur Abgrenzung der Indikationsstellung zur konservativen und operativen Behandlung ist hervorzuheben, daß die Beurteilung nicht nur von der gegebenen Bruchsituation, sondern auch von allgemein klinischen Aspekten des Patienten abhängig gemacht werden muß (Spängler).

ER G E B N I S S E

Vom 1.1.1960 bis zum 31.12.1964 wurden im Krankenhaus München rechts der Isar 626 Patienten mit einer Außenknöchelfraktur behandelt.

Davon 328 Patienten stationär und 298 ambulant.

8 Patienten wurden operativ behandelt. Es wurden nicht nur die reinen Außenknöchelfrakturen erfaßt, sondern auch die, die mit einer Absprengung von der hinteren Tibiallippe, mit Gabelsprengung oder Innenbandschaden vergesellschaftet waren. Diesen 626 Patienten wurde ein Fragebogen zugesandt, der von 425 (= 67,9%) beantwortet wurde. Aufgrund dieser Antworten wurden 4 Gruppen geschaffen, und zwar

- | | |
|-----------------|---|
| <u>Gruppe 1</u> | vollkommen beschwerdefrei, |
| <u>Gruppe 2</u> | Gang normal, zeitweise Beschwerden, Wetterempfindlichkeit, keine oder geringe Bewegungseinschränkung, teilweise Schwellneigung, |
| <u>Gruppe 3</u> | Gang unsicher, dauernde oder stärkere Beschwerden, Bewegungseinschränkungen, Schwellneigung, |
| <u>Gruppe 4</u> | bereits vorhandene Arthrosis deformans an anderen Gelenken. |

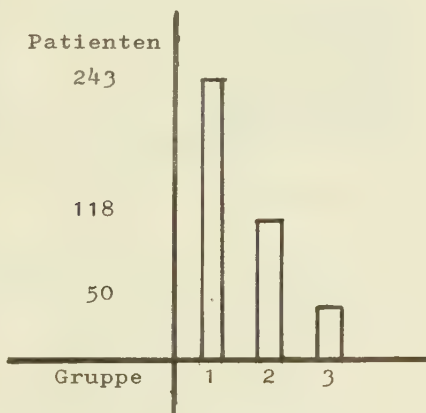
Die 425 Außenknöchelfrakturen verteilen sich auf die einzelnen Gruppen wie folgt:

Gruppe 1:	243 Patienten	(= 57,2%)
Gruppe 2:	118 Patienten	(= 27,6%)
Gruppe 3:	50 Patienten	(= 11,8%)
Gruppe 4:	9 Patienten	(= 2,2%)

5 Patienten sind	
verstorben	(= 1,2%)
<u>425</u>	100,0%
===	=====

Siehe auch Tab. 1

Da es sich hier um Patienten mit isolierten Außenknöchelfrakturen handelt, ist der Prozentsatz der verschobenen Brüche natürlich nicht so hoch wie z.B. bei bimalleolären Frakturen.



Tab. 1

Von den 425 Frakturen waren 162 primär verschobene Brüche des äußeren Knöchels, das sind 38,1% aller Brüche. Bei 50 Patienten ist der Bruch mit einer Verschiebung geheilt, das sind 30,8% der primär verschobenen und 11,7% aller Brüche.

Von den primär verschobenen Brüchen entfallen 53,7% auf die Gruppe 1; 29% auf die Gruppe 2; 17,3% auf die Gruppe 3.

In den einzelnen Gruppen machen die primär verschobenen Brüche des äußeren Knöchels (die jeweilige Gruppe ist 100%) folgende Prozente aus:

Von der Gruppe 1 sind 32,5% der Frakturen primär verschobene,

von der Gruppe 2 sind 40,6% der Frakturen primär verschobene,

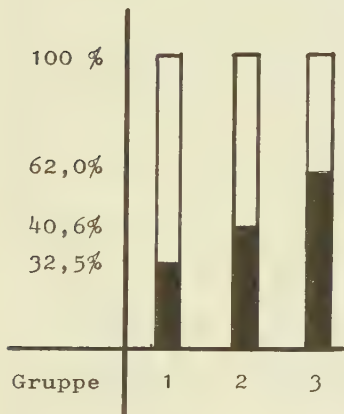
von der Gruppe 3 sind 62,0% der Frakturen primär verschobene.

Der Prozentsatz der primär verschobenen Brüche in den einzelnen Gruppen scheint der Verschlechterung des Behandlungsergebnisses proportional zu sein.

In der Gruppe eins machen sie nur 32,5% aus, in der Gruppe zwei dagegen 62,0%. Noch eindrucksvoller sind die Zahlen der primären Luxation.

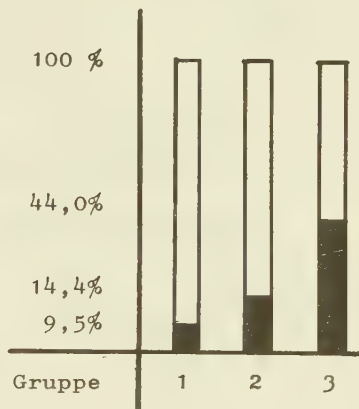
In der Gruppe eins hatten 9,5% der Frakturen primär eine Luxation; in der Gruppe drei dagegen 44,0%.

Die primäre Bruchsituation allein scheint also auch schon einen Einfluß auf das spätere Ergebnis zu haben.



Tab. 2

Anteile der primären Dislokationen in den einzelnen Gruppen.



Tab. 3

Anteile der primären Luxationen in den einzelnen Gruppen.

Aus Tabelle Nr. 4 kann man ersehen, wieviel Patienten noch Schmerzen hatten, und bei wieviel Patienten Bewegungseinschränkungen und Gangunsicherheiten bestanden; siehe Seite 24.

SCHMERZEN

ohne	271	63,7%
zeitweilig	144	33,9%
dauernd	10	2,4%

GANG

normal	371	87,2%
unsicher oder hinkend	54	12,7%

BEWEGUNGSEINSCHRÄNKUNG

keine	333	78,3%
geringe	74	17,4%
stärker	18	4,3%

Tab. 4

Bei 54 (= 12,7%) war der Gang nicht normal; ebenfalls 54 hatten nicht genügend Halt im Gelenk;
154 (= 36,2%) haben Beschwerden mit ihrem Fußgelenk;
64 (= 15%) davon haben bei Wetterwechsel Beschwerden.
Bei 72 (= 16,9%) ist die Beweglichkeit geringgradig eingeschränkt; 18 (= 4,3%) haben eine stärkere Bewegungseinschränkung. Bei 193 (= 45,1%) besteht eine Schwellneigung.

Der Tabelle Nr. 5 liegen im wesentlichen die Daten der Tabelle Nr. 4 zugrunde; um die Abhängigkeit der Spätergebnisse von der Stellung der Fraktur anzudeuten, wurden die Brüche in diese drei Gruppen (unverschobene, primär verschobene und mit Verschiebung geheilte Brüche) eingeteilt:

	ohne Verschiebung	mit primär Verschiebung	geheilt mit Verschiebung
SCHMERZEN			
ohne	178 (41,8%)	93 (21,8%)	34 (8,0%)
zeitweilig	79 (18,5%)	65 (15,3%)	14 (3,3%)
dauernd	6 (1,4%)	4 (1,0%)	2 (0,5%)
GANG			
normal	239 (56,2%)	132 (31,1%)	39 (9,2%)
unsicher od. hinkend	24 (5,6%)	30 (7,1%)	11 (2,6%)
BEWEGUNGSEIN- SCHRÄNKUNG			
keine	211 (49,6%)	122 (28,7%)	37 (8,7%)
geringe	44 (10,3%)	30 (7,1%)	9 (2,1%)
stärker	8 (1,9%)	10 (2,3%)	4 (1,0%)

Tab. 5

Beim Lesen der Tabelle Nr. 5 ist zu beachten, daß nur die beiden ersten Spalten zusammen alle 425 Patienten (bzw. 100%) enthalten.

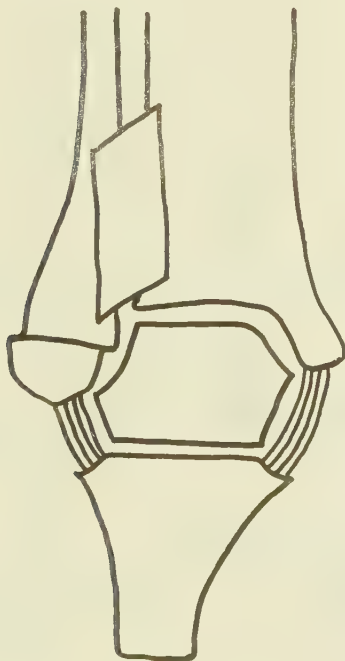
Die in der dritten Spalte aufgeführten Zahlen sollen zeigen, wieviel der primär verschobenen Frakturen schließlich doch mit Verschiebung geheilt sind, und welche Beschwerden sie haben.

In der Gruppe 1 (= vollkommen beschwerdefrei) sind insgesamt 243 Patienten; bei 87 war der Bruch primär verschoben, davon sind 29 Frakturen mit einer Verschiebung geheilt.

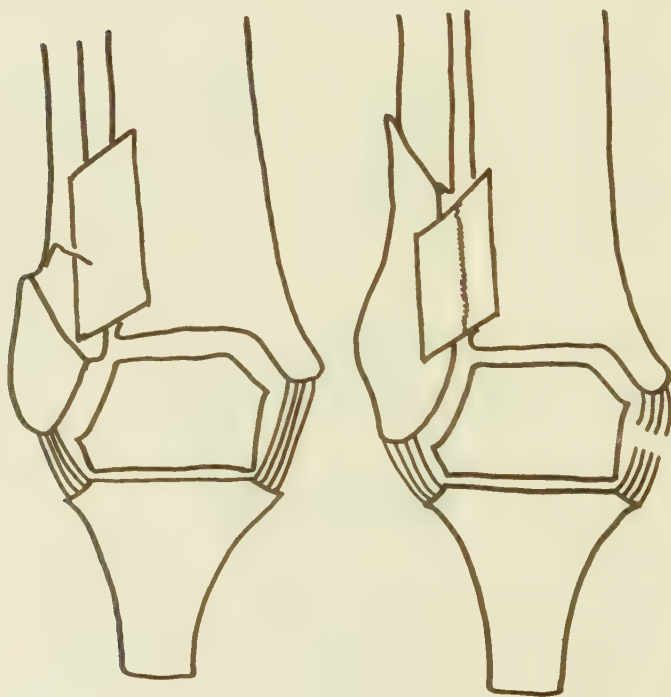
Die primär verschobenen Frakturen machen 32,5% der Gruppe aus; 33,3% der primär verschobenen sind mit einer Dislokation geheilt, das sind 11,9% der gesamten Gruppe.

Diese 29 mit Dislokation geheilten Frakturen kann man nach dem Ort der Dislokation in drei Bruchformen teilen (in den folgenden Gruppen wird auf dieses Schema zurückgegriffen):

Form A) Die Frakturlinie läuft distal des Gelenkspaltes, das distale Fragment ist um 1-2 mm oder mehr nach lateral verschoben, Stufenbildung am Außenknöchel im Bereich des Gelenkanteils; zu dieser Gruppe zählen 7 Patienten.



Form B) Die Frakturlinie läuft in Höhe oder oberhalb des Gelenkspaltes, das distale Fragment ist ebenfalls nach lateral verschoben; zu dieser Gruppe zählen 16 Patienten.



Form C) Die Frakturlinie läuft oberhalb des Gelenkspaltes, das distale Fragment ist nach dorsal verschoben; zu dieser Gruppe zählen 5 Patienten.



D) Bei einem Patienten lag ein Trümmerbruch zwei Querfinger über dem Gelenkspalt vor, der nicht achsengerecht geheilt ist, das distale Fragment ist nach dorsal abgeknickt (dieser Patient wird bei der Diskussion der Ergebnisse mit der Form B) besprochen).

Das Unfallereignis liegt bei allen 29 Patienten mindestens 2 Jahre zurück. Trotz der Verschiebungen waren alle beschwerdefrei.

In der Gruppe 2 sind insgesamt 118 Patienten (= Gang normal, zeitweise Beschwerden, Bewegungseinschränkungen, Schwellneigung); 47 Frakturen waren primär verschoben; 11 sind mit einer Dislokation geheilt. Die primär verschobenen Frakturen machen 40,6% der Gruppe aus; 23,4% der primär verschobenen Brüche sind mit einer Dislokation geheilt, das sind 9,3% der gesamten Gruppe.

Von den 11 Patienten, deren Fraktur mit einer Verschiebung geheilt ist, haben 4 eine Verschiebung des distalen Fragmentes nach lateral mit einer Stufe unter der Gelenkhöhe (Form A); bei 6 Patienten liegt die Stufe in Höhe oder über dem Gelenkspalt (Form B).

Bei einer Patientin mit Schrägbruch 1 1/2 Querfinger über dem Gelenkspalt ist die Fraktur mit einer Verschiebung des distalen Fragmentes um 4mm nach dorsal geheilt (Form C).

In der Gruppe 3 (= Gang unsicher, dauernde oder stärkere Beschwerden, Bewegungseinschränkungen) sind 50 Patienten; 28 hatten primär verschobene Frakturen; 10 davon sind mit einer Dislokation geheilt. Die primär verschobenen machen 62,0% der Gruppe aus; 35,6% der primär verschobenen Brüche sind mit einer Dislokation geheilt; das sind 20% der gesamten Gruppe.

8 der 10 Patienten haben eine Verschiebung des distalen Fragmentes in Gelenkhöhe oder darüber um 2-4 mm nach lateral (Form B).

Eine Patientin hat einen Drehbruch der Fibula

4 Querfinger über dem Gelenkspalt, der mit einer Lateralverschiebung von 3 mm und einer geringen Dorsalverschiebung geheilt ist.

Bei einem Patienten ist ein Schrägbruch 1 1/2 Querfinger über dem Gelenkspalt mit einer Dorsalverschiebung von 5 mm geheilt (Form C).

18 der primär verschobenen Brüche wurden gut reponiert und sind auch in guter Stellung ohne Verschiebung oder Achsenknickung geheilt.

22 Patienten sind weiterhin in der Gruppe 3, obwohl ihre Fraktur nicht primär dislociert war und daher auch ohne Dislokation geheilt ist.

DISKUSSION

Nachdem auf die Ergebnisse der 425 Außenknöchelfrakturen in Zahlen und Prozente eingegangen worden ist, ist es an der Zeit, sie zu kommentieren und auf die Ursachen günstiger bzw. ungünstiger Erfolge näher einzugehen.

Es ist eindrucksvoller, zuerst die Ergebnisse in den einzelnen Gruppen zu besprechen und dann die Erfolge am Gesamtkrankengut zu diskutieren. Am Aufschlußreichsten für die Annahme, daß Verschiebungen des Außenknöchels das Heilungsergebnis nicht in dem Maße beeinträchtigen, wie vielfach angenommen wird, und daß auf der anderen Seite eine in guter Stellung geheilte Außenknöchelfraktur auch ungünstige Erfolge haben kann, sind die Brüche der Gruppe eins und drei; die der Gruppe eins, weil sie zeigen, daß trotz eines mit Dislokation geheilten Bruches Patienten vollkommen beschwerdefrei sein können; die der Gruppe drei, weil sie zeigen, daß auch bei guter Reposition schlechte Spätergebnisse auftreten können.

Gruppe 1

In der Gruppe eins (= vollkommen beschwerdefrei) sind insgesamt 243 Fälle, von denen besonders 29 unter den oben genannten Gesichtspunkten von Interesse sind, weil ihre Fraktur mit einer Verschiebung geheilt ist.

Die restlichen 214 Fälle sind nicht von so starker Beweiskraft, da das Heilergebnis zu erwarten war und genau den Zielen der Behandlung entsprach.

Zu erwähnen wäre noch, daß 87 dieser 243 Frakturen primär verschoben waren. Von diesen 87 sind 83 konservativ reponiert worden. Nur 4 wurden operativ versorgt, und zwar 2 Rush-Nagelungen und 2 Verschraubungen der Syndesmose mit AO-Schrauben. Wie schon erwähnt, waren die Außenknöchelfrakturen von 29 Patienten, die alle beschwerdefrei sind, mit einer Verschiebung geheilt, teilweise sogar mit solchen Dislokationen, daß man schlechte Resultate erwarten konnte.

Bevor näher auf die Ursachen dieser Erfolge, die man aufgrund der Bruchsituation nicht hätte erwarten können, eingegangen wird, wäre noch einmal zu erwähnen, daß die Stellung des Talus in der Gelenkgabel für das Heilergebnis von ausschlaggebender Bedeutung ist. Für eine gelenkgerechte Stellung des Talus sorgen die beiden Malleolen, ihre Bandverbindung untereinander und ihre Bandverbindung zu Talus und Calcaneus.

Tritt durch irgendeinen Faktor, z.B. durch eine Dislokation des Außenknöchels, eine Unregelmäßigkeit im Zusammenspiel dieser Elemente auf, so kommt es zu Fehlbewegungen und Fehlbelastungen, was nach einiger Zeit Knorpelabnützungen hervorruft und dadurch zu ungünstigen Heilergebnissen führt (Arth. def.).

Um die Beziehung zwischen Bruchsituation und Stellung des Talus herzustellen, wurden schon oben die Außenknöchelfrakturen nach der Lokalisation der Verschiebung in drei Formen geteilt. Jetzt wird der Einfluß der verschiedenen Formen auf die Stellung des Talus und damit auf das Heilergebnis diskutiert.

Form A)

Hierzu zählen 7 Fälle; die Frakturlinie liegt distal des vertikalen Gelenkspaltes, und das distale Fragment ist um 1 mm oder mehr nach lateral verschoben, wobei es zu einer Stufenbildung im Bereich der Gelenkfläche des Außenknöchels kam. Es handelt sich hier im wesentlichen um die Supinationsbrüche.

Die Fibula bricht unter Einwirkung von Zugkräften, welche durch das Umkippen des Rückfußes im Sinn der Supination zustande kamen; die Syndesmose bleibt intakt, und es entsteht deshalb auch keine Gabelsprengung. Meistens kommt es bei dieser Bruchform zu keiner Störung der Gelenkmechanik. Bei allen 7 Patienten war die Verschiebung gering; sie betrug in keinem Fall mehr als 2 mm. Die Aussage gilt demnach nur für Frakturen, die sich bis zu diesem Ausmaß verschoben haben. Eine Stufe dieser Dimension im Außenknöchel hat also keine nachteiligen Folgen, außer sie liegt so hoch, daß Lateralverschiebungen des Talus bzw. Luxationen möglich sind. Diese Situation wird bei der Bruchform B besprochen.

Form B)

Hierzu zählen 17 Fälle; die Frakturlinie und damit die Stufe bzw. der Scheitel einer Achsenknickung liegt im Bereich des vertikalen Gelenkspaltes oder darüber. Das distale Fragment war um 1-2 mm, aber nie über 3 mm, nach lateral verschoben.

In diesem Bereich bricht die Fibula durch kombinierte Einwirkung von Torsions-, Scher- und Biegunskräften, welche bei forcierter Außenrotation, Pronation und Abduktion des Fußes erzeugt werden. Bei reiner Außenrotation des Fußes verläuft die Frakturlinie als typischer Schrägbruch von vorn unten nach hinten oben.

Im einfachsten und häufigsten Falle, bei der isolierten Außenrotationsfraktur des Außenknöchels können die Syndesmosebänder intakt bleiben. Je höher die Schrägfraktur zu liegen kommt, desto mehr ist sie Ausdruck von zusätzlichen Scher- und Biegunskräften, die durch forcierte Pronation und Abduktion des Fußes entstehen. Mit aufsteigender Fibulafraktur kommt es in zunehmendem Maße zu einer vorerst minimalen, dann partiellen und schließlich zur totalen Sprengung der syndesmalen Bandverbindung. Diese Frakturtypen sind durch Gabelinstabilität oft mit schweren Talusluxationen nach lateral gekennzeichnet.

Bei Brüchen in Syndesmosehöhe kann es weiterhin durch die Verkürzung des Außenknöchels zu einer Schiefstellung der Talusrolle im Sinn einer Valgität kommen.

Auch entsteht dadurch, daß die verbreiterte Partie des Außenknöchels über die Ränder der Incisura tibialis zu liegen kommt, eine Gabelerweiterung mit Lateralverschiebung der Talusrolle. Zu einer Gabelerweiterung mit lateraler Talussubluxation kommt es auch bei Brüchen der Frakturlinie im Bereich des vertikalen Gelenkspaltes, deren distales Fragment nach lateral verschoben ist. Auch hier müßte der Talus eine Lateralverschiebung um das gleiche Maß mitmachen. So käme es dann zu einer Subluxationsstellung.

Aber bei keinem der 16 Patienten trat aufgrund der verschiedenen Bruchsituationen eine Talussubluxation oder Lateralverschiebung mit all ihren ungünstigen Folgen auf. Alle 16 Patienten waren beschwerdefrei. Die im Röntgenbild und an dem Modell bei diesen Bruchtypen festgestellten Fehlstellungen des Talus scheinen in vivo nicht zu existieren.

Form C)

Hierzu zählen 5 Patienten, bei denen die Frakturlinie oberhalb des vertikalen Gelenkspaltes liegt;

das distale Fragment ist nach dorsal verschoben und in dieser Stellung geheilt.

BREITENFELDER erzeugte in seinen Versuchen solche Dislokationen artifiziell und zeigte dabei auf, daß sich bei einer Dorsalverschiebung des Außenknöchels von 2-3 mm die vertikale Talusachse um 10° verdreht. Heilt der lange Drehbruch in dieser scheinbar unbedeutenden Dislokation, so ist die Folge eine dauernde abnorme Stellung des Talus im oberen Sprunggelenk, bei der Gelenkflächen in Berührung und unter Druck kommen, die dafür nicht vorgesehen und dazu auch nicht geformt sind. Das muß zu einer Schädigung des Gelenkknorpels führen. Damit wären aber im Sinne der mechanisch funktionellen Theorie Pommers alle Vorbedingungen für das Entstehen einer Arthrosis deformans gegeben, nämlich die Knorpelschädigung und die Dysfunktion des Gelenkes.

Da wir aber 5 Patienten in unserem Krankengut haben, deren Außenknöchelfraktur genau mit den oben angegebenen Verschiebungen geheilt ist, die aber keinerlei

Beschwerden hatten, taucht wieder die Frage auf, wie weit die Untersuchungen am Skelett auf die Verhältnisse intra vitam zu übertragen sind.

Auf diese drei Bruchformen verteilen sich nun die 29 Fälle der Gruppe eins. Ihnen ist gemeinsam, daß ihre Fraktur mit einer Dislokation geheilt ist, und daß sie alle beschwerdefrei sind, obwohl man aufgrund der Bruchsituation ungünstige Erfolge hätte erwarten können. Warum ist es aber nicht dazu gekommen?

Wenn man nun nur die knöchernen Anteile des Gelenkes, wie man es z.B. im Röntgenbild sieht, betrachtet, gewinnt man bei all diesen Bruchsituationen den Eindruck, daß die seitliche Führung des Talus durch den Malleolus lateralis, der ja verschoben ist, nicht mehr sehr fest sein kann. Zu demselben Ergebnis kamen die Autoren, die solche Frakturen am Skelett nachvollzogen und ebenfalls feststellten, daß bei diesen Dislokationen der Talus in eine Subluxationsstellung gerät, durch die Gelenkflächen in Berührung kommen,

die dafür garnicht vorgesehen sind, oder daß es durch eine Lateralverschiebung des Talus zu einer eindrucklichen Reduktion der tragenden Flächen kommt. Solche Fehl- und Überbelastungen müssen aber eine Abnutzung des Knorpels und eine daraus resultierende Arthrosis deformans zur Folge haben.

Interessant und durchaus beachtenswert ist, daß hier bei 29 Patienten keine schlechten Ergebnisse auftraten, obwohl ihre Fraktur nicht in anatomischer Stellung geheilt war. Daß nicht die Resultate in Erscheinung traten, die man aufgrund der Modellversuche erwartet hätte, dafür gäbe es theoretisch zwei Erklärungen; man muß sich also fragen, wie weit sich die Erkenntnisse aus den Modellversuchen, aus denen das Ausmaß der Dislokation, der Luxation und der Reduktion der Berührungsflächen gewonnen wurde, auf die Verhältnisse in vivo übertragen lassen.

Erklärungen:

- 1.) Der Knorpel hält mehr aus, als man annimmt. Das scheint aber nicht sehr wahrscheinlich zu sein.
- 2.) Man hat an den reinen Skelettversuchen die Bedeutung des Bandapparates unterschätzt.

Die Bedingungen intra vitam sind anders als am Modell. Denn wenn selbst eine Dislokation des Außenknöchels um 2-3 mm keine negativen Folgen hinterläßt, so kann entweder die Halte- und Führungsfunktion des Malleolus lateralis allein für den Talus nicht so sehr ausgeprägt sein. Auf der anderen Seite muß dem inneren Collateralband eine dem Außenknöchel zumindest gleichwertige Rolle zukommen, die auch allein zu einer Stabilisierung des Talus ausreicht; denn der Talus muß trotz der Dislokation des Malleolus lateralis gelenkgerecht in der Gabel stehen, da es sonst bei einem Großteil der Patienten unumgänglich zu einer Arthrosis deformans gekommen wäre.

In den Modellversuchen machte der Talus die Verschiebung des Außenknöchels mit. Daraus wurden dann auch die Maße der Dislokation, der Reduktion der Berührungsflächen und der Luxation gewonnen. Nun taucht die Frage auf, ob der Talus in vivo auch die Dislokation des Außenknöchels mitmacht.

Es wäre denkbar, daß durch Anpassung des Bandapparates ein gewisser Ausgleich möglich ist, so daß sich der Talus nicht um das Maß der Frakturdislokation verschiebt. Eine solche Toleranz des Gewebes wäre eine Erklärung für die guten Erfolge trotz Dislokationen. Auch sollte man sich davor hüten, das menschliche Gelenk mit einem mechanischen zu vergleichen, wie es manchmal bei den Modellversuchen gemacht wird. Bei einem mechanischen Gelenk, das keinerlei Reaktionen auf eine Störung des Gelenkmechanismus zeigt, kann man natürlich die verschiedenen störenden Faktoren klar berechnen. Der menschliche Organismus aber ist fähig, einen Schaden durch Umkonstruktion bzw. Anpassung des Bandapparates in gewissen Grenzen zu korrigieren (P A U W E L S). Aber es ist wahrscheinlich schwierig, die Grenze zu finden zwischen den Dislokationen, die der Körper noch korrigieren kann, und solchen, bei denen es nicht mehr möglich ist, die dann auch noch zu Dauerschäden führen.

Die 29 Außenknöchelfrakturen der Gruppe eins, über die berichtet wurden, liegen wahrscheinlich noch

innerhalb der Grenzen, da ja trotz Verschiebungen alle beschwerdefrei waren. Ob diese guten Ergebnisse nun darauf beruhen, daß dem Außenknöchel in vivo doch nicht so eine wichtige Rolle für die Gelenkmechanik zukommt - wie vielfach angenommen wird -, und daß auf der anderen Seite die Collateralbänder eine dem Außenknöchel ebenbürtige Rolle spielen, oder daß der menschliche Körper fähig ist, Fehlstellungen aus sich heraus zu korrigieren, wäre noch zu klären.

Gruppe 3

In der Gruppe drei, das ist die Gruppe mit den schlechtesten Ergebnissen, sind 50 Patienten (11,8%). 28 Frakturen waren primär verschoben, 10 davon sind mit einer Dislokation geheilt. Die Fraktur eines Patienten lag zwei Querfinger über dem vertikalen Gelenkspalt und war mit einer Dislokation um 5 mm nach dorsal geheilt. Bei einer Patientin war ein Drehbruch des Wadenbeins vier Querfinger über dem Gelenkspalt mit einer Lateralverschiebung von etwas über 3 mm und einer geringen Dorsalverschiebung geheilt. Bei diesen beiden waren die ungünstigen Ergebnisse vorauszusehen.

Interessant ist aber bei dieser Gruppe, daß es 40 Patienten gibt, deren Fraktur in anatomischer Stellung geheilt ist, und die trotzdem starke Beschwerden haben. Sie beweisen, daß eine millimetergenaue Reposition und Retention der Bruchstücke doch keine Garantie für ein gutes Heilergebnis gibt. Es muß also außer der guten Stellung des Außenknöchels noch andere Faktoren geben, die das Heilergebnis beeinflussen können. Da die Frakturen alle gut eingerichtet oder schon primär überhaupt nicht verschoben waren, muß man den Grund für diese Spätfolgen teilweise schon im Unfall selbst suchen. Wie wir später bei der Betrachtung des Gesamtkrankengutes sehen werden, besteht eine statistische Abhängigkeit zwischen primärer Bruchsituation und Heilergebnis (siehe auch Tabelle Nr. 2, Nr. 3, Nr. 6). Hier gibt es zwei Faktoren, die von der primären Bruchsituation abhängig sind:

- 1.) Die Zirkulationsstörungen in den tieferen Gewebsschichten, die durch die Traumatisierung der A.tibialis posterior, A.tibialis anterior und

A.dorsalis pedis zu erklären sind. Diese Gefäße können durch eine Luxationsfraktur so stark gezerrt oder gequetscht werden, daß irreparable Schäden übrig bleiben können (Witt).

Diese Störungen der Blutversorgung einer Extremität können zu Rückwirkungen auf die Beschaffenheit des Gelenkknorpels führen und dort eine Degeneration hervorrufen; besonders der Gelenkknorpel älterer Leute ist in dieser Beziehung leicht anfällig (H. Rössler, O. Mayer).

- 2.) Ein anderer Grund für ungünstige Ergebnisse wäre, daß der Knorpel nicht durch - als Folge ungenügender Reposition - inkongruent stehende Gelenkteile abgenutzt wird, sondern daß die Knorpelschädigung schon primär mit dem Unfallsereignis gesetzt worden ist. Da wären die isolierten Knorpelverletzungen zu nennen, und zwar Fissuren, Impressionen und Abscherungen von Knorpelstückchen. Sie sind weder klinisch noch röntgenologisch nachzuweisen.

Zu sehen sind diese Knorpelverletzungen bei
der operativen Eröffnung des oberen Sprung-
gelenkes (W. E H A L T).

Auch kann man noch annehmen, daß bei einem Teil der
Patienten schon vor dem Unfall eine Neigung zu ei-
ner Arthrose bestand.

Zusammenfassend bemerkt man, daß es schwierig ist,
aus der Stellung, in der die Fraktur geheilt ist,
eine Prognose für das Heilergebnis zu stellen;
denn auf der einen Seite gab es 29 Patienten, deren
Fraktur mit einer Dislokation geheilt war, die aber
trotzdem beschwerdefrei waren, auf der anderen Seite
zeigten 40 Patienten, deren Fraktur in anatomischer
Stellung geheilt war, schlechte Spätergebnisse.

Einer Dislokation des Außenknöchels kann für das
Heilergebnis doch nicht eine so große Bedeutung
zukommen, wie viele Autoren behaupten.

Daß man sich trotzdem bemüht, eine Fraktur möglichst
gut zu reponieren, ist natürlich selbstverständlich.

Man sollte sich nicht darauf verlassen, daß gewisse Dislokationen keine ungünstigen Ergebnisse zur Folge haben müssen. Auf der anderen Seite scheint es auch unnötig, bei jeder Dislokation operativ vorzugehen. All dies gilt für die isolierten Außenknöchelfrakturen, die ja meistens leichter zu reponieren sind als die bimalleolären Frakturen. Das wird auch mit ein Grund sein, daß die Resultate so gut sind.

Gesamtkrankengut

Bisher wurden nur die Ergebnisse der einzelnen Gruppen und besonders solche Fälle, bei denen man im ersten Augenblick keinen Grund für ihre Zugehörigkeit zu den jeweiligen Gruppen erkennen konnte, diskutiert. Einige aufschlußreiche Aspekte gewinnt man bei der Betrachtung des Gesamtkrankengutes, bzw. bei der Aufschlüsselung in Prozente unter verschiedenen Gesichtspunkten und deren Gegenüberstellung.

Wenn man sich z.B. den prozentualen Anteil der primären Verschiebungen in den einzelnen Gruppen ausrechnet und dann die Anteile miteinander vergleicht,

kann man eine Abhängigkeit des Heilerfolges von der primären Dislokation des Außenknöchels erkennen.

Wenn man ebenso die Prozentzahlen der primären Luxationen ausrechnet und die der einzelnen Gruppen miteinander vergleicht, so ist das Ergebnis noch überzeugender.

In der Gruppe eins (= vollkommen beschwerdefrei) waren 32,5% der Außenknöchelfrakturen primär verschoben, in der Gruppe zwei (= mäßige Erfolge) waren es 40,6% und in der Gruppe drei (= schlechte Ergebnisse) 62,0%.

Der Anteil der primären Dislokation hat sich also in der schlechtesten Gruppe gegenüber der besten fast verdoppelt (von 32,5% auf 62,0%); siehe auch Tabelle Nr. 2 und Nr. 6. Diese Tatsache spricht für einen negativen Einfluß der primären Dislokation auf das Heilergebnis.

Noch eindrucksvoller sind die Zahlen der primären Luxationen, und zwar:

In der Gruppe eins betrug der Anteil der primären Luxationen nur 9,5%,

in der Gruppe zwei stieg er auf 14,4% an und

in der Gruppe drei waren es schließlich 44,0%;

siehe auch Tabelle Nr. 3 und Nr. 7.

Der Anteil der primären Luxationen in der Gruppe drei hat sich also mehr als vervierfacht gegenüber der Gruppe eins (von 9,5% auf 44,0%).

Ergebnisse	Anteil der prim. Dislokation	Anteil der prim. Luxation
gut	32,5%	9,5%
mäßig	40,6%	14,4%
schlecht	62,0%	44,0%

Tab. 6

Wie aus der Tabelle hervorgeht, besteht also ein klarer Zusammenhang zwischen primärer Bruchsituation und Heilergebnis.

Die Ursachen für die Verschlechterung des Heilergebnisses mit zunehmender Häufigkeit der primären Luxationen wurden schon oben erwähnt.

Durch Luxationsfrakturen kommt es leicht zu Zerrungen und Quetschungen der Gefäße, und weiterhin verursachen sie Impressionen, Fissuren und Abscherungen von Knorpelstückchen. Diese beiden Schädigungen führen dann zu schlechten Ergebnissen, auch wenn die Fraktur anatomisch gerecht reponiert wurde und in guter Stellung geheilt ist.

Zu einem weiteren für die Gesamtbegutachtung wichtigen Einblick gelangt man bei der Deutung der Tabelle Nr. 7. Hier wurde die Verteilung der unverschoben geheilten Brüche auf die einzelnen Gruppen und die mit Verschiebung geheilten Brüche miteinander verglichen. Man stellt fest, daß beide sich in fast gleichen Anteilen auf die drei Gruppen aufgliedern

Ergebnisse	ohne Verschiebung geheilte Frakturen	mit Verschiebung geheilte Frakturen
gut	57,1%	58,0%
mäßig	28,1%	22,0%
schlecht	14,8%	20,0%

Tab. 7

Eine gewisse Differenz tritt vielleicht in der Gruppe mit den schlechten Ergebnissen zutage, auf die 14,8% der in anatomischer Stellung geheilten Frakturen, aber 20,0% der mit Dislokation geheilten entfallen. Aber im großen und ganzen liegen die Zahlen ungefähr in den gleichen Größenordnungen, wie man aus der Tabelle ersehen kann.

Daraus kann man schließen, daß die Prognose für verschobene Brüche fast die gleiche ist wie für unverschobene. Der Prozentsatz der guten und schlechten Heilergebnisse ist für beide annähernd derselbe.

Zu beachten ist noch, daß diese Prozentzahlen aus isolierten Außenknöchelfrakturen gewonnen wurden, bei denen die Verschiebung gewisse oben beschriebene Grenzen (nicht mehr als 3mm nach lateral verschoben) nicht überschritt. Diese Tatsache muß man bei allen Folgerungen und Schlüssen im Auge behalten. Außerdem zeigt die Tabelle Nr. 7 wieder einmal, daß eine Dislokation anscheinend doch nicht so einen großen Einfluß auf den Heilerfolg hat, wie auch schon oben an Einzelfällen dargelegt wurde.

Von den 425 Außenknöchelfrakturen sind 375 ohne Dislokation geheilt, das sind 88,2%. Dies ist ein schönes Ergebnis, und es wurde bis auf Ausnahme von 8 Fällen konservativ erreicht. Ob die Ergebnisse bei vermehrten operativen Vorgehen noch besser geworden wären, scheint sehr fraglich.

11,8% der Patienten, die Gruppe mit den schlechten Ergebnissen, klagten über Gangunsicherheit, Schmerzen, Schwellneigung und Bewegungseinschränkungen. Die Fraktur war nur bei 20% mit einer Verschiebung geheilt, die restlichen klagten trotz guter Frakturstellung über starke Beschwerden. Auf die möglichen Ursachen dieser Beschwerden wurde oben eingegangen.

243 Patienten waren vollkommen beschwerdefrei, das sind 57,2%; mit Ausnahme von 29 Frakturen, die mit einer Dislokation geheilt waren, sind alle in anatomischer Stellung geheilt. Insgesamt gesehen sind die Erfolge also gut. Die konservative Behandlung bei isolierten Außenknöchelfrakturen scheint die Behandlung der Wahl zu sein.

Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Heilerfolge von 425 isolierten Außenknöchelfrakturen, die bis auf 8 alle konservativ behandelt wurden, sind betrachtet worden. Besonderes Augenmerk wurde auf die Frage gerichtet, wieweit eine mit Verschiebung des Außenknöchels geheilte Fraktur die Spätresultate beeinträchtigt.

Es wurde anhand von Beispielen gezeigt, daß eine Verschiebung des Malleolus lateralis in gewissen Grenzen keinen ungünstigen Einfluß auf das Spätergebnis hat. Aus diesem Grund scheint ein operatives Vorgehen, um eine ideale Stellung zu erreichen, bei isolierten Außenknöchelfrakturen nicht gerechtfertigt; das Problem der Indikation zur operativen Behandlung wurde diskutiert.

Auf der anderen Seite wurde versucht, in der primären Bruchsituation die Ursache für ungünstige Erfolge zu finden. Dabei wurde festgestellt, daß besonders eine primäre Luxation zu einem hohen Prozentsatz ungünstiger Folgen führt.

L I T E R A T U R

- ARNOLD, K. und BRÜCHNER, R.

 Diagnostik und Therapie der Band-
 verletzungen des Sprunggelenkes.

 Zbl.Chir. Bd. 88 S. 1152 1963
- BENNINGHOFF, A. Lehrbuch der Anatomie des Menschen

 Urban & Schwarzenberg 1959
- BÖHLER, L. Kritik der operativen Behandlung
 von Knöchelbrüchen

 Z.Orth. Bd. 88 S. 350 1957

 Technik der Knochenbruchbehandlung
 Bd. II 2. Teil S. 1991 ff
 Maudrich, Wien 1957
- BOLIN, H. The Fibula and its relationship to
 the Tibia and Talus in injuries of
 the ankle due to forced external
 rotation. Acta radiologica
 Bd. 56 S. 439 1961

- BONNIN, G.J. Injuries of the ankle.
London: William Heinemann
Medical Books Ltd. 1950
- BREITENFELDER Der lange Drehbruch des äußeren Knöchels, Spätschäden und ihre Verhütung.
Z.Orth. Bd. 88 S. 333 1957
- BRÜCHNER, R. siehe ARNOLD, K.
- BUCHNER, H. Zur Supinationsluxation des Sprunggelenks. Arch.orthop.Unfallchir.
Bd. 51 S. 680 1959/60
- BÜRKLE DE LA CAMP, H.
Handbuch der gesamten Unfallheilkunde.
F. Enke, Stuttgart 1956
- Fehler und Gefahren bei der operativen
Behandlung frischer Frakturen.
Langenbecks Arch. klin. Chir.
Bd. 298 S. 87 - 101 1961
- COMPÈRE, L. Supramalleoläre Frakturen; Wiederherstellungschirurgie und Traumatologie. Bd. 5 S. 5 1960
- DIETL, H. Über die Sprengung der Knöchelgabel, ihre Erkennung und Behandlung.
Zbl.Chir. Bd. 81 S. 2155 1956

- DINSTL, K. Über Luxationsfrakturen im Bereich
des oberen Sprunggelenks.
Arch.orthop.Unfallchir. Bd 55
S. 317 1956
- EHALT, W. Luxationsfrakturen im Bereich
des Sprunggelenks.
Klinische Medizin Bd. 18 S.101 1963
- EHALT, W. Behandlung der frischen Verletzungen
der Fußwurzel.
Z.Orth. Bd. 88 S. 271 1957
- EIGENTHALER, L. Konservative Maßnahmen bei schwer
reponierbaren Luxationsfrakturen
im Sprunggelenksbereich.
Klinische Medizin Bd. 18 S.106 1963
- PACKERT, S. Zur operativen Behandlung von Knöchel-
brüchen und -pseudoarthrosen.
Arch.orthop.Unfallchir.
Bd. 46 S. 513 1954

- FRIEDEBOLD, G. Die Traumatologie der tibio-fibularen Bandverbindung.
Mschr. für Unfallheilkunde
Bd. 64 S. 456 1961
- FÜRMAIER, A. Zur Diagnose und Therapie der Bandverletzungen, Gabelsprengungen am oberen Sprunggelenk.
Arch.orthop.Unfallchir.
Bd. 44 S. 541 1951
- GIULIANI, K. Die Arthrosis deformans des Fuß- und Kniegelenkes in der Sprechstunde des praktischen Arztes.
Med.Klinik Bd. 55 S. 338 1960
- GÜTTNER, L. Erkennung und Behandlung des Bänderisses am äußeren Knöchel mit Teilverrenkung des Sprungbeins im Sinn der Supination.
Arch.orthop.Unfallchir.
Bd. 41 S. 287 1942

HACKENBROCH, M. und RÜTT, A.

Beiträge zur Arthrosis deformans.

Beil. Heft zur Z.Orth.

Bd. 89 1958

HELFRICH, P. Frakturen und Luxationen.

Lehmann, 8. Auflage

HOHMANN, G. Zur Behandlung der frischen und
veralteten schlecht verheilten
Knöchelbrüche.

Arch.orthop.Unfallchir.

Bd. 44 S. 271 1950

-

Fuß und Bein

München J.F. Bergmann 1951

JANTZEN, P.M. Zur Drahtumschlingung beim Unter-
schenkelbruch des Skiläufers.

Münchner med. Wschr.

Bd. 102 S. 718 1960

KETT, K.

AICHNER, H. und WESSELY, E.

Der Einfluß der Reposition des Malleolus lateralis bei der Behandlung bimalleolärer Knochenbrüche.

Msschr.für Unfallheilkunde

Bd. 68 S. 82 1965

KUKLA, D.

Zur konservativen Behandlung frischer Verrenkungsbrüche des oberen Sprunggelenks.

Sportarzt Bd. 2 S. 50 1963

LANGE, F.

Die Behandlung der Knochenbrüche durch den praktischen Arzt.

J.F. Lehmann, München 1933

LAUGE-HANSEN, N. Fractures of the ankle, analytic, historic survey as the basis of new experimental, roentgenologic and clinical investigations.

Arch.Surg. Bd 56 S. 259 1948

- Zitiert nach REIMERS und BÖHLER

- LEITZ, G. Fehlergebnisse und ihre Ursachen
bei der Behandlung von Knöchel-
gabelsprengungen.
Langenbecks Arch.klin.Chir.
Bd. 306 S. 358 1964
- siehe WELLER, S.
- LESSING, H. Ambulante und stationäre Behandlung
der Knochenbrüche im Bereich der
Sprunggelenksgabel.
Arch.orthop.Unfallchir.
Bd. 46 S. 255 1954
- MAURER, G. Die Behandlung der Malleolar-
fraktur mit Sprengung der Knöchel-
gabel. Verh.d.dt.Gesellschaft
für Chir. Bd. 270 S. 460 1951
- MAYER, H. Die operative Behandlung der Luxa-
tionsfrakturen des oberen Sprung-
gelenks bei gleichzeitiger Sprengung

- MAYER, H. des Ligamentum interosseum zwischen
Tibia und Fibula.
Chirurg Bd. 27 S. 509 1956
- NIGST, H. Über Malleolarfrakturen; Pronations-
Dorsalfektions-Frakturen, Bedeutung
des hinteren Volkmannschen Dreiecks,
Pseudoarthrosen des Malleolus tibia-
lis. Mschr.für Unfallheilkunde
Bd. 64 S. 351 1961
- OTTE, P. Die Existenzbedingungen des Gelenk-
knorpels.
Arch.orthop.Unfallchir.
Bd. 48 S. 154 1956
- PAUWELS, F. Gesammelte Abhandlungen zur funktio-
nellen Anatomie des Bewegungsappa-
rates.
Springer Verlag 1965

- REIMERS, C. Der Knöchelbruch und seine Behand-
lung. Die Therapiewoche
Bd. 8 S. 120 1957/58
- REIMERS, C. Die Brüche des fußnahen Unter-
schenkelabschnittes.
Langenbecks Arch.klin.Chir.
Bd. 276 S. 260 1953
- RIESS, J. Die Indikationsstellung zur ope-
rativen Behandlung frischer Brüche
des inneren Knöchels.
Chirurg Bd. 26 S. 103 1955
- RIESS, J. Frische Verletzungen um das obere
Sprunggelenk.
Z.Orth. Bd. 88 S. 268 1957
- RÖSSLER, H. Untersuchungen über die Struktur
des Gelenkknorpels, als Voraus-
setzung für seine funktionelle
Leistungsfähigkeit.
Z.Orth. Bd. 94 S. 595 1961

- ROHLEDERER, P. Die Behandlung von Unterschenkel-
brüchen unter besonderer Berücksichtigung der Nachbehandlung.
Z.Orth. Bd. 84 S. 168
- SCHARIZER, E. Verletzungen der Knöchelbänder.
Münchner med.Wschr.
Bd. 103 S. 460 1961
- SCHUMANN, G. Über die operative Behandlung von
Knöchelbrüchen mit Gabelsprengung.
Zbl. Chir. Bd. 80 S. 542 1955
- SCHWARZ, E. Zur Behandlung der Luxationsfrak-
turen des oberen Sprunggelenks.
Zbl. Chir. Bd. 86 S. 2319 1961
- SELL, G. Beziehungen zwischen Kreislauf-
veränderungen und Arthrose -
Entstehung. Arch.orthop.Unfall-
chir. Bd. 52 S. 379 1960

- SIGEL, A. Zur Unterteilung und Behandlung
der Verrenkungsbrüche des oberen
Sprunggelenkes mit Abscherung eines
hinteren Schienbeinstückes.
Arch.orthop.Unfallchir.
Bd. 46 S. 341 1951
- SPÄGLER, H. Abgrenzung der Indikation zur kon-
servativen bzw. operativen Behandlung
der Luxationsfraktur im Bereich des
Sprunggelenkes.
Klin.Medizin Bd. 18 S.113 1963
- STURZENEGGER, H. Über die Behandlung der lateralen
Malleolarfraktur mit Subluxation
des Talus. Schweizerische med.Wschr.
Bd 84 S. 1313 1954
- VIERNSTEIN, K. und JANTZEN, P.M.
Die Verletzungen im Bereich des
oberen Sprunggelenkes.
Z.Orth. Bd. 88 S. 87 1957

- WELLER, S. Über die Behandlung von Knöchel-
frakturen mit Gabelsprengung und
Subluxation des Talus.
Die Medizinische S. 359 1958
- Knöchelfrakturen mit Gabelsprengung
und Subluxation des Talus.
Sportarzt Bd. 2 S. 37 1963
- Experimenteller Beitrag zur Prog-
nose eines Gelenkes nach Verletzung
der knorpeltragenden Gelenkflächen.
Arch.orthop.Unfallchir.
Bd. 56 S. 583 1964
- und LEITZ, G.
Das Schicksal des oberen Sprung-
gelenkes nach Knöchelfrakturen und
die therapeutische Konsequenz hin-
sichtlich der Erstversorgung.
Medizinische Welt
Bd. 25 S. 1338 1963

WILLENEGGER, H. Die Behandlung der Luxationsfrakturen des oberen Sprunggelenkes nach biomechanischen Gesichtspunkten.

Helvetica chir. Acta

Bd. 28 S. 225 1961

- Technik der operativen Frakturbehandlung.

Springer Verlag

WITT, A.N. Die supramalleolären Frakturen und Luxationsfrakturen des oberen Sprunggelenkes, ihre Gefahren für die Zirkulation und ihre Behandlung. Wiederherstellungschirurgie und Traumatologie.

Bd. 5 S. 15 Basel-New York 1960

WITT, A.N. Spätzustände nach Verletzungen des Fußgelenkes und der Fußwurzel.

Z.Orth. Bd. 88 S. 288 1957

- ZOBEL, K. Außenbandrisse des Sprunggelenkes.
Mschr. Unfallheilkunde
Bd. 66 S. 41 1963
- ZRUBECKY, G. Posttraumatische Arthrosen nach
Unterschenkelbrüchen - ein Zirkulationsproblem.
Arch.orthop.Unfallchir.
Bd. 54 S. 19 1962

- - - - -

LEBENS LAUF

Am 1.9.1939 wurde ich als Sohn des Facharztes Dr.med.Rudolf Heep und seiner Frau Gertrud in Frankfurt a.M.geboren.Von 1946 bis 1950 ging ich in Frankfurt zur Volksschule und war ab Ostern 1950 Schüler des hum.Lessing-Gymnasiums.Ab 1954 besuchte ich auf Wunsch meines Vaters das Jesuiten-Colleg Stella Matutina in Feldkirch,wo ich 1960 mein Abitur bestand.Mein Medizinstudium begann ich in Frankfurt und schloß hier meine vorklinischen Semester im Sommer 1963 mit dem Physikum ab.Nachdem ich zwei Semester in Innsbruck war,studierte ich bis zu meinem Staatsexamen,das ich am 8.8.1967 bestand,in München.

